

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации М.Е. Комнатнова «Анализ эффективности экранирования бортовой радиоэлектронной аппаратуры космического аппарата и создание устройств для испытаний на электромагнитную совместимость», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии, 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Актуальность темы исследований, представленных в автореферате, predetermined:

- острой потребностью поиска технических решений для обеспечения ЭМС на всех, начиная с самых ранних, этапах разработок новых технических средств;
- отсутствием устоявшихся, стандартизованных средств, методик и методов обеспечения ЭМС интегрированных радиокомпонентов, особенно необходимых при создании бортовой аппаратуры космических аппаратов, где необходимы и реализуются индивидуальные конструкторские решения.

Исследования автором проводились в направлениях:

- уменьшения влияния на интегрированные компоненты радиоканала электромагнитных помех, образуемых на борту малых космических аппаратов, способом эффективного экранирования;
- создания испытательного оборудования и обеспечения достоверности результатов испытаний высокочастотных интегральных схем на помехоэмиссию и помехоустойчивость.

Новизна исследований обусловлена:

- новизной требований к параметрам и техническим характеристикам ЭМС, которые пока ещё не регламентируются стандартами, согласованными техническим сообществом;
- новизной самих объектов исследований и испытаний;
- новизной разработанных методик анализа эффективности экранирования;
- предложенным и реализованным совмещением во времени испытаний на помехоэмиссию и помехоустойчивость с испытаниями на климатические воздействия.



Автореферат с суммарным объёмом 18 страниц содержит разделы:

1. Общую характеристику работы – 5 страниц и список публикаций – 5 страниц;
2. Основное содержание работы – 7 страниц, включая 16 рисунков;
3. Заключение.

К достоинствам работы относятся:

- Раздел «Анализ ЭЭ элементов конструкции бортовой РЭА КА» содержит наибольший массив практически полезных результатов анализа ЭЭ на основе вычислений по разработанным алгоритмам и программам, позволивших разработать рекомендации для повышения ЭЭ конструктивных элементов.

Наибольшую ценность представляет обобщение результатов вычислений в виде методики анализа ЭЭ элементов конструкции КА, которая объединяет несколько способов оценки значений ЭЭ и дополняет их параллельным применением САПР для доработки конструкции с повышением ЭЭ одновременно (параллельно) с анализом ЭЭ.

- Приведённые результаты экспериментальной проверки характеристик ТЕМ-камеры, разработанной в соответствии с предложенной моделью, подтвердили наличие существенных преимуществ разработанной камеры по основным параметрам по сравнению с тремя типами камер иностранного производства.

Методики моделирования, опробованные на малогабаритной ТЕМ-камере, применены для моделирования ГТЕМ-камеры и полосковой линии, применяемых в виде лабораторных макетов в качестве испытательного оборудования.

- Наряду с перечисленными результатами и достоинствами заслуживает положительной оценки неоднократное (шесть раз) акцентирование автором актуальности «быстрых оценок» ЭЭ. Позиция автора по актуальности «быстрых оценок» изначально продуктивна, так как оперативные методы контроля параметров ЭМС и оперативные решения на ранних стадиях – это одна из основных «заповедей» разработки РЭС.

К недостаткам следует отнести:

- Замечание по общей характеристике работы и списку публикаций. Оценка автором его личного вклада, содержащаяся в автореферате, не представляется со-



размерной количеству соавторов публикаций и результатам анализа содержания и объёма четырёх докладов без соавторов на конференциях.

- К сожалению, в автореферате нет сведений об экспериментальном подтверждении степени, масштаба повышения ЭЭ после применения рекомендаций методики по алгоритму рис. 2.3, что значительно повышало бы достоверность выводов об эффективности методики.

В целом, судя по автореферату, диссертационная работа Комнатнова М.Е. выполнена на высоком современном научно-техническом уровне, удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальностям 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии и 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Зав. каф. МРТУС,

к.т.н., профессор



В.В. Чистюхин

Подпись В.В. Чистюхина удостоверяю

Проректор по НР НИУ МИЭТ

д.т.н., профессор



С.А. Гаврилов